

## Руководство по эксплуатации



---

Измерители комбинированные Seven  
SevenEasy pH

*Методика поверки 11.15*

**METTLER TOLEDO**

# Содержание

Стр.

1.	<b>Введение</b> .....	4
2.	<b>Меры безопасности</b> .....	4
3.	<b>Органы управления и индикации</b> .....	5
3.1	Дисплей .....	5
3.2	Клавиатура .....	6
4.	<b>Установка измерителя</b> .....	7
5.	<b>Порядок измерений</b> .....	9
5.1	Измерение pH .....	9
5.2	Измерение мВ .....	9
5.3	Установка параметров измерения .....	9
6.	<b>Настройка</b> .....	10
6.1	Установка параметров .....	10
6.2	Выбор фиксированной группы буферов .....	10
6.3	Задание пользовательской группы буферов .....	10
6.4	Настройка .....	11
7.	<b>Самодиагностика</b> .....	12
8.	<b>Работа с питанием от батареи</b> .....	12
9.	<b>Сообщения об ошибках</b> .....	13
10.	<b>Техническое обслуживание</b> .....	14
10.1	Техническое обслуживание измерителя .....	14
10.2	Техническое обслуживание электрода .....	14
11.	<b>Принадлежности</b> .....	15
12.	<b>Технические характеристики</b> .....	16
13.	<b>Краткая инструкция по эксплуатации</b> .....	17
14.	<b>Наборы буферов</b> .....	18
15.	<b>Методика поверки</b> .....	18

# 1. Введение

Измеритель Seven Easy pH (далее – прибор) компании METTLER TOLEDO — это не просто экономичный инструмент для измерения pH и ЭДС. Это прибор, дающий пользователю многочисленные преимущества:

- экономит время. Интерфейс пользователя настолько логичен, что не возникает необходимости заглядывать в Руководство по эксплуатации.
- может работать на автономном питании от батарей. Благодаря этому можно легко переносить прибор с одного рабочего места на другое, даже если там отсутствует розетка сети электропитания.
- имеет и другие преимущества. В рамках Договора на сервисное обслуживание, который можно заключить с компанией, выполняются регулярные поверки оборудования, обеспечивающие повышение точности и достоверности результатов измерений.

## 2. Меры безопасности

### Меры индивидуальной защиты



- Прибор не предназначен для работы в помещениях со взрывоопасной средой. Корпус прибора не герметичен, и проникающие внутрь газы могут воспламениться от электрической искры или вызвать коррозию.



- При работе с химикатами и растворителями соблюдайте рекомендации производителя и общие правила проведения лабораторных работ.

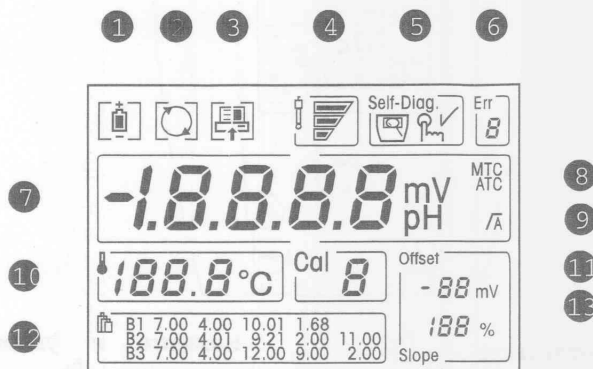
### Меры эксплуатационной безопасности



- Ремонт и техническое обслуживание прибора должны выполняться только сервисном центре METTLER TOLEDO.
- В случае попадания жидкости на корпус прибора немедленно удалите ее. Корпус прибора не герметичен.
- Используйте элементы питания только рекомендованного типа. В противном случае нельзя гарантировать правильное функционирование прибора.
- В месте установки прибора не должно быть:
  - сильных вибраций,
  - прямых солнечных лучей,
  - повышенной влажности атмосферного воздуха (более 80%),
  - агрессивных газов,
  - температур ниже 5 °C и выше 40 °C,
  - сильных электромагнитных полей.

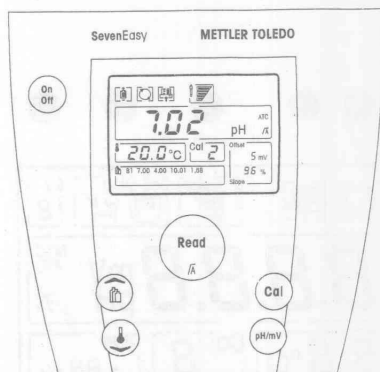
### 3. Органы управления и индикации

#### 3.1 Дисплей



1	Индикатор состояния батареи		
2	Индикатор блокировки функции автовыключения при питании от батареи		
3	Индикатор вывода данных в ПК/принтер		
4	Индикатор состояния электрода		
	крутизна: 95-105% Сдвиг: ±(0-15) мВ Удовлетворительное состояние электрода	крутизна: 90-94% Сдвиг: ±(15-35) мВ Необходима очистка электрода	крутизна: 85-89% Сдвиг: ± (>35) мВ Электрод неисправен
5	Функция самодиагностики измерителя		
	Индикатор функции самодиагностики	Индикатор приглашение нажать клавишу	Индикатор успешного завершения самодиагностики
6	Индикатор ошибок		
7	Результат измерения pH/ЭДС		
8	Индикаторы автоматической/ручной температурной коррекции		
9	Индикаторы конца измерения		
	Г	Индикатор стабильности результата измерения	А
			Индикатор режима автоматического определения конца измерения
10	Индикатор температуры		
11	Точка настройки		
12	Группы буферов		
13	Значения сдвига и крутизны электрода		

### 3.2 Клавиатура



Нажмите и отпустите		Нажмите и удерживайте в течение 2 с	
	Клавиша включения/выключения.	Клавиша блокировки функции автовыключения при питании от батареи	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Запуск и завершение измерения</li> <li>– Возврат в режим измерения</li> <li>– Сохранение введенного значения</li> </ul>	Включение/выключение режима автоматического определения конца измерения.	Г / ГА
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Запуск процедуры настройки</li> <li>– Подтверждение выбора группы буферов</li> </ul>		
	Переключение режимов измерения рН-ЭДС	Вывод данных в ПК или принтер.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбор групп настроечных буферов</li> <li>– Увеличение значения параметра в процессе конфигурирования</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Задание температуры для ручной температурной компенсации</li> <li>– Уменьшение значения параметра в процессе конфигурирования</li> </ul>		
	Запуск процедуры самодиагностики.		

## 4. Установка измерителя

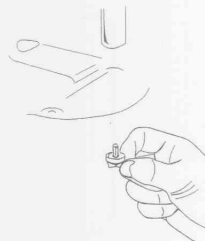
1. Распакуйте прибор, адаптер электропитания, электрод, держатель электрода и прочие принадлежности. Сохраните поверочный сертификат.
2. Проверьте рабочее напряжение адаптера электропитания. Если оно не соответствует напряжению в сети электропитания, обратитесь к своему поставщику.
3. Установите стойку электрода:

- Стойку электрода можно установить отдельно или прикрепить ее к корпусу прибора. Держатель электрода устанавливается в одно из трех отверстий основания. Если стойка будет установлена отдельно от измерителя, держатель электрода рекомендуется установить в центральное отверстие основания.

Удалите соответствующую заглушку. Закрепите держатель в основании с помощью прилагаемого винта. Если стойка будет установлена отдельно от прибора, процедура сборки на этом завершена.

- Для того чтобы присоединить стойку к прибору, расположите основание свободным концом от себя. Удалите соответствующую заглушку. Держатель электрода может быть закреплен с левой или с правой стороны основания.

- Отрегулируйте затяжку фиксирующей рукоятки.








4. Удалите закорачивающую заглушку из разъема для подключения электрода измерения рН.
5. Подключите электрод. Если используемый электрод имеет встроенный датчик температуры, подключите его кабель к разъему АТК.
6. При использовании отдельного датчика температуры подключите его кабель к разъему АТК.
7. Подключите адаптер электропитания к разъему питания прибора.


## 5. Порядок измерений

### 5.1 Измерение pH

Поместите электрод в образец и нажмите клавишу , чтобы начать измерение: десятичная точка на дисплее будет мигать. На дисплее отображается величина pH образца. По умолчанию используется автоматическое определение конца измерения (индикатор **A**). После стабилизации выходного сигнала датчика измеренное значение автоматически фиксируется на дисплее и включается индикатор **Г**. Критерием автоматического определения конца измерения служит стабильность результата измерения в пределах 0,1 мВ по шкале ЭДС в течение 5 секунд.

Путем длительного нажатия клавиши  можно переключать режимы автоматического и ручного определения конца измерения. Для завершения измерения вручную кратковременно нажмите клавишу  - измеренное значение на дисплее зафиксируется, и включится индикатор.

### 5.2 Измерение ЭДС

Процедура измерения ЭДС в мВ аналогична процедуре измерения pH. Для отображения величины потенциала в мВ в процессе измерения pH просто нажмите клавишу .





### 5.3 Установка параметров измерения

#### 5.3.1 Автоматическая температурная компенсация

Для повышения точности результатов измерений рекомендуется использовать встроенный или отдельный датчик температуры. При наличии датчика температуры на дисплее отображаются индикатор **АТС** и значение температуры образца.

#### 5.3.2 Ручная температурная компенсация

Если прибор не обнаруживает подключенного датчика температуры, он автоматически переключается в режим ручной температурной компенсации, и на дисплее загорается индикатор **МТС**.

Для того чтобы вручную задать температуру, нажмите клавишу , затем с помощью клавиши  или  установите необходимое значение температуры образца. Для подтверждения установленного значения нажмите клавишу . По умолчанию установлена температура 25 °С.

#### 5.3.3 Вывод данных

Если к измерителю подключен ПК или принтер, каждый установившийся результат измерения выводится через интерфейс RS232.

Если нажать и удерживать клавишу  в течение двух секунд, на дисплее появится индикатор . В этом случае прибор передает результаты измерений с интервалом в одну секунду до завершения измерения.



## 6. Настройка

### 6.1 Установка параметров

Прибор позволяет выполнять настройку по 1-ой, 2-ум или 3-м точкам. Если для настройки выбрана одна из трех заданных в измерителе групп настроечных буферов, в процессе настройки обеспечивается автоматическое распознавание буферов.




В измерителе заданы следующие 3 фиксированные группы буферов:

V1: (25 °C)	7,00	4,00	10,01	1,68	
V2: (25 °C)	7,00	4,01	9,21	2,00	11,00
V3: (20 °C)	7,00	4,00	12,00	9,00	2,00





Пользователь может также задать собственную группу буферов, используя описанную ниже процедуру, однако в этом случае автоматическое распознавание буферов в процессе настройки не работает.




### 6.2 Выбор фиксированной группы буферов


Нажмите клавишу  - текущая выбранная группа буферов на дисплее начнет мигать. Если текущая выбранная группа является пользовательской группой буферов, мигает пустая рамка.

С помощью клавиши  или  выберите группу буферов. Когда требуемая группа буферов на дисплее мигает, нажмите клавишу  для подтверждения выбора.

### 6.3 Задание пользовательской группы буферов

Выберите пользовательскую группу буферов, как описано в разделе 6.2, и нажмите клавишу , когда на дисплее будет мигать пустая рамка. На дисплее отображается текущее заданное значение температуры, при этом десятичная точка и рамка мигают (по умолчанию задана температура 25 °C). С помощью клавиши  или  измените значение температуры. Для сохранения установленного значения нажмите клавишу .

После сохранения значения температуры на дисплей выводится текущее заданное значение pH первого буфера (значение по умолчанию 4,00 ед. pH). С помощью клавиши  или  установите необходимое значение. Для сохранения установленного значения нажмите клавишу .

После завершения ввода параметров первого настроечного буфера, нажмите клавишу , чтобы начать ввод параметров второго буфера. Процедура аналогична описанной выше. Пользователь может задать до трех настроечных буферов.



После завершения ввода параметров буферов нажмите клавишу .


#### Примечание

В процессе настройки с использованием пользовательских буферов на дисплее выводятся заданные значения pH. Убедитесь, что используемый буферный раствор соответствует заданному. Температура буферного раствора также должна соответствовать заданной при определении буфера. При использовании датчика температуры измеритель выдает сообщение об ошибке "Err 5", если измеренная температура буферного раствора отличается от заданной более чем на 1 °C.

## 6.4 Настройка

### 6.4.1 Настройка по одной точке.


Поместите электрод в настроечный буфер и нажмите клавишу . При выполнении настройки прибор автоматически определяет конец измерения. Для завершения измерения вручную нажмите клавишу . На дисплее фиксируется измеренное значение pH буфера и отображается величина смещения электрода.


Для возврата в режим измерения образцов нажмите клавишу .

### 6.4.2 Настройка по двум точкам

Шаг 1 Выполните настройку по одной точке, как описано выше.

Шаг 2 Промойте электрод дистиллированной водой.

Шаг 3 Поместите электрод во второй настроечный буфер и нажмите клавишу .

При выполнении настройки прибор автоматически определяет конец измерения. Для завершения измерения вручную нажмите клавишу . На дисплее фиксируется измеренное значение pH буфера, отображаются скорректированная величина смещения и значение крутизны электрода.

Для возврата в режим измерения образцов нажмите клавишу .



### 6.4.3 Настройка по трем точкам


Выполните настройку по двум точкам, как описано выше, затем повторите шаги 2 и 3 для настройки прибора в третьей точке.

#### Примечание


Рекомендуется использовать отдельный датчик температуры или электрод со встроенным датчиком. При использовании ручной температурной компенсации температура всех образцов и буферных растворов должна соответствовать заданной температуре. Для повышения точности результатов измерения pH следует регулярно выполнять процедуру настройки.

## 7. Самодиагностика

Одновременно нажмите и удерживайте клавиши  и  до появления на дисплее

индикатора функции самодиагностики 



В первый момент на дисплее загораются одновременно все сегменты и индикаторы, затем они начинают поочередно мигать. На завершающем этапе самодиагностики проверяется функционирование клавиатуры. Это требует участия оператора.



Когда индикатор  начинает мигать, необходимо в течение 5 с нажать соответствующую клавишу.


a. Когда мигает индикатор , нажмите клавишу .

b. Когда мигает индикатор , нажмите клавишу .


c. Когда мигает индикатор , нажмите клавишу .

d. Когда мигает индикатор , нажмите клавишу .



e. Когда мигает индикатор  °C, нажмите клавишу .

После успешного завершения самодиагностики на дисплее загорается индикатор . Если на дисплей выводится сообщение об ошибке, см. раздел "9. Сообщения об ошибках", в котором описаны способы устранения неисправностей.

## 8. Работа с питанием от батареи

Прибор может работать с питанием от батареи. Установите 4 элемента типа AA в отсек, расположенный на задней стенке вторичного преобразователя прибора. Если адаптер электропитания отключен, прибор питается от батареи, при этом на дисплее загорается индикатор .

Если батарея разряжена, отображается индикатор .

При работе с батарейным питанием можно использовать функцию автовыключения. Если в течение 10 минут не была нажата ни одна клавиша, прибор автоматически выключается для экономии заряда батареи. Для того чтобы заблокировать функцию автовыключения, нажмите клавишу  и удерживайте ее до зажигания индикатора .

---

## 9. Сообщения об ошибках

### **Error 1 - Величина смещения вне допустимого диапазона**

Убедитесь, что используется свежий буферный раствор, соответствующий заданному. Промойте или замените электрод.

### **Error 2 - Величина крутизны вне допустимого диапазона**

Убедитесь, что используется свежий буферный раствор, соответствующий заданному. Промойте или замените электрод.

### **Error 3 - Измеритель не может распознать буфер**

Убедитесь, что используется свежий буферный раствор, соответствующий заданному. Убедитесь, что в процессе настройки один и тот же буфер не был использован несколько раз.

### **Error 4 - Ошибка ввода данных при задании пользовательского буфера**

При задании пользовательских буферов прибор не принимает значение pH, если оно отличается от значений pH других заданных буферов менее чем на одну единицу pH. Введите другое значение pH.

### **Error 5 - Измеренное значение температуры отличается от заданного пользователем.**

Приведите в соответствие температуру буфера или образца с заданным значением температуры.

### **Error 6 - Измеренное значение температуры буфера вне допустимого диапазона.**

Проверьте температуру буфера.

### **Error 7, (----) - Измеренное значение ЭДС вне допустимого диапазона**

Убедитесь, что электрод подключен к прибору.

Если электрод не подключен, установите в разъем закорачивающую заглушку.

### **Error 8 - Превышение диапазона измерения pH**

Проверьте правильность подключения электрода, убедитесь, что с электрода снят защитный колпачок и что электрод погружен в образец раствора.

### **Error 9 - Ошибка самодиагностики**

Повторите процедуру самодиагностики, обращая внимание на правильность нажатия клавиш при мигающем индикаторе  $\rho_{\text{min}}$ . В случае повторного вывода сообщения об ошибке Err 9 обратитесь в сервисный центр METTLER TOLEDO.

---

## 10. Техническое обслуживание

### 10.1 Техническое обслуживание прибора

Прибор и адаптер электропитания не содержат элементов, которые могут быть заменены или отремонтированы пользователем. Не вскрывайте корпуса этих устройств.

Прибор не требует технического обслуживания, за исключением периодической очистки с помощью увлажненной хлопчатобумажной салфетки. Корпус прибора изготовлен из акрилонитрил-бутадиен-стирола/хлоропрена и может быть поврежден некоторыми органическими растворителями, такими как толуол, ксилол и метилэтилкетон. Поэтому следует немедленно удалять любую случайно разлитую жидкость.

### 10.2 Техническое обслуживание электрода

Электрод всегда должен быть заполнен соответствующим раствором. Для достижения максимальной точности измерений необходимо удалять с помощью дистиллированной воды следы заполняющего раствора, попавшего на внешнюю поверхность электрода.

Соблюдайте правила хранения электрода и не допускайте его высыхания.

В случае быстрого снижения крутизны электрода, увеличения времени установления сигнала электрода и ухудшения точности измерений можно попробовать восстановить электрод с помощью описанных ниже процедур. Процедуры следует выполнять в указанном порядке.

1. Обезжирьте мембрану с помощью тампона из хлопчатобумажной ваты, смоченного в ацетоне или мыльном растворе.
2. Погрузите на ночь кончик электрода в 0,1 моль раствор соляной кислоты.
3. При наличии белковых загрязнений электрод следует вымочить в растворе HCl/пепсин (номер для заказа 51340068).
4. В случае загрязнения электрода сульфидом серебра его следует вымочить в растворе тиомочевины (номер для заказа 51340070).

#### Примечание

В отношении чистящих растворов и растворов для заполнения электрода следует соблюдать те же меры безопасности, которые используются при работе с токсичными и агрессивными веществами.

## 11. Принадлежности

	№ по каталогу
Держатель электрода в сборе	51302820
Руководство по измерению pH	51300047
Руководство по измерению электропроводности и содержания растворенного кислорода.	51724716
Руководство по ионоселективным измерениям.	51300075
Буферный раствор pH 4.01, 30 x 20 мл	51302069
Буферный раствор pH 4.01, 6 x 250 мл	51340058
Буферный раствор pH 7.00, 30 x 20 мл	51302047
Буферный раствор pH 7.00, 6 x 250 мл	51340060
Буферный раствор pH 9.21, 30 x 20 мл	51302070
Буферный раствор pH 9.21, 6 x 250 мл	51300194
Буферный раствор pH 10.01, 30 x 20 мл	51302079
Буферный раствор pH 10.01, 6 x 250 мл	51340231
Комбинированный электрод для измерения pH "три в одном" InLab410, стеклянный, заполняемый	52000118
Лабораторный электрод для измерения pH, InLab412, стеклянный, заполняемый	52000112
Комбинированный электрод для измерения pH "3 в 1" InLab413, пластиковый корпус, датчик температуры ATK	52000100
InLab420, электрод для измерения pH специальной конструкции с подвижной муфтовой диафрагмой из PTFE	52000113
Раствор HCl/пепсин (для удаления белковых загрязнений)	51340068
Раствор тиомочевины (для удаления отложений сульфида серебра)	51340070
Раствор для восстановления pH-электродов.	51340073

## 12. Технические характеристики

	pH, ед. pH	ЭДС, мВ	Температура, °C
<b>Диапазон измерения</b>	от 0,01 до 13,99	от минус 1999 до плюс 1999	от минус 5 до плюс 105
<b>Дискретность</b>	0,01	1	0,1
<b>Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении:</b>			
- ЭДС, мВ, в диапазоне:			
- от минус 1000 мВ включ. до +1000 мВ включ.			±2
- от минус 1999 до +1000 мВ и св. +1000 до +1999 мВ			±4
- pH, ед. pH в диапазоне:			
- от +1ед. pH включ. до +12 ед. pH включ			±0,02
- от минус 1,99 до +1 ед. pH и св. +12 до +19,99 ед. pH			±0,05
<b>Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности комплекта pH-метра:</b>			
- при измерении pH, ед. pH:			±0,05
- при измерении температуры, °C			±0,5
<b>Настройка по pH</b>	1-й, 2-ум или 3-м точкам		
<b>Изопотенциальная точка</b>	7,00 ед.Рн		
<b>Настроечные буферы, ед. pH</b>	B1: (25 °C)	7,00 4,00	10,01 1,68
	B2: (25 °C)	7,00 4,01	9,21 2,00 11,00
	B3: (20 °C)	7,00 4,00	12,00 9,00 2,00
	B4: Определяемые пользователем		
<b>Диапазон температурной компенсации, °C:</b>	В зависимости от диапазона измерения температуры первичного преобразователя		
<b>Дисплей</b>	Жидкокристаллический		
<b>Выходы</b>	Последовательный интерфейс RS232, Скорость передачи данных: 1200 Битов данных: 8 Стоповых битов: 1 Контроль: без контроля		
<b>Рабочие условия окружающей среды:</b>			
- диапазон температур окружающего воздуха, °C	от плюс 5 до плюс 40		
- относительная влажность, %	не более 80 при 31 °C (без конденсации)		
<b>Габаритные размеры/масса</b>	180 x 180 x 65 мм/0,61 кг		
<b>Материалы конструкции</b>	Корпус: акрилонитрил-бутадиен-стирол, хлоропрен; Держатель электрода: акрилонитрил-бутадиен-стирол, хлоропрен; Мебранная клавиатура: полиэфир;		
<b>Параметры электропитания:</b>			
- от сети переменного тока	Через адаптер электропитания: напряжение 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> В, частота 50±1 Гц		
- автономного питания	напряжение 9 В, питание от четырех батарей типа AA (LR6) (в комплект поставки не входят)		
<b>Потребляемая мощность</b>	не более 10 В·А		
<b>Время непрерывной работы при автономном питании</b>	не менее 200 часов		

# 13. Краткая инструкция по эксплуатации

## 1. Подготовьте электрод

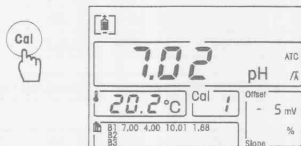
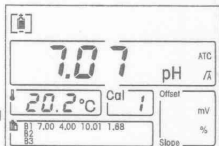


Снимите колпачок

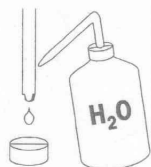
## 2. Настройка по одной точке

Автоматическое определение конца измерения или нажмите

Буфер pH 7.0  
Перед началом измерения перемешайте



## 3. Промойте электрод



## 4. Настройка по 2-м или 3-м точкам

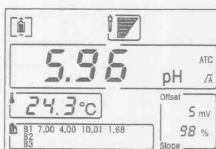


При выполнении настройки по 2- или 3-м точкам повторите шаг 2, затем промойте электрод.

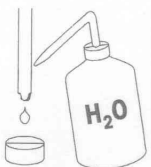
## 5. Измерение образца

Автоматическое определение конца измерения или нажмите

Образец  
Перед началом измерения перемешайте



## 6. Промойте электрод



## 7. Хранение электрода





## 14. Наборы буферов

Прибор осуществляет автоматическую температурную компенсацию в соответствии с значениями, приведенными в следующей таблице:

Набор буферов 1 (температура 25 °С)					
Температура, °С					
5	7,09	4,00	10,25	1,67	
10	7,06	4,00	10,18	1,67	
15	7,04	4,00	10,12	1,67	
20	7,02	4,00	10,06	1,68	
<b>25</b>	<b>7,00</b>	<b>4,00</b>	<b>10,01</b>	<b>1,68</b>	
30	6,99	4,01	9,97	1,68	
35	6,98	4,02	9,93	1,69	
40	6,97	4,03	9,89	1,69	
45	6,97	4,04	9,86	1,70	
50	6,97	4,06	9,83	1,71	
Набор буферов 2 (температура 25 °С)					
Температура, °С					
5	7,09	4,01	9,45	2,02	11,72
10	7,06	4,00	9,38	2,01	11,54
15	7,04	4,00	9,32	2,00	11,36
20	7,02	4,00	9,26	2,00	11,18
<b>25</b>	<b>7,00</b>	<b>4,01</b>	<b>9,21</b>	<b>2,00</b>	<b>11,00</b>
30	6,99	4,01	9,16	1,99	10,82
35	6,98	4,02	9,11	1,99	10,64
40	6,97	4,03	9,06	1,98	10,46
45	6,97	4,04	9,03	1,98	10,28
50	6,97	4,06	8,99	1,98	10,10
Набор буферов 3 (температура 20 °С)					
Температура, °С					
5	7,07	4,04	12,41	9,16	2,01
10	7,05	4,02	12,26	9,11	2,01
15	7,02	4,01	12,10	9,05	2,00
<b>20</b>	<b>7,00</b>	<b>4,00</b>	<b>12,00</b>	<b>9,00</b>	<b>2,00</b>
25	6,98	4,01	11,88	8,95	2,00
30	6,98	4,01	11,72	8,91	2,00
35	6,96	4,01	11,67	8,88	2,00
40	6,95	4,01	11,54	8,85	2,00
45	6,95	4,01	11,44	8,82	2,00
50	6,95	4,00	11,33	8,79	2,00

## 15. Методика поверки

Настоящая методика распространяется на измерители комбинированные Seven модификации SevenEasy pH (далее – приборы) для измерения pH в различных жидких средах с одновременным измерением температуры, производства фирмы «Mettler-Toledo Instruments (Shanghai) Co. Ltd.» (КНР) и устанавливает методику их поверки.

Межповерочный интервал –1 год.

### 15.1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

№ пп	Наименование операции	Номер пункта методики
1	Внешний осмотр и опробование	15.4.1
2	Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя:	15.4.2
	– при измерении ЭДС	15.4.2.1
	– при измерении pH с температурной компенсацией	15.4.2.2
3	Определение абсолютной погрешности прибора при измерении температуры	15.4.3
4	Определение абсолютной погрешности прибора при измерении pH	15.4.4

При поверке применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2.

№ пп	Наименование средств поверки, тип	Метрологические характеристики
1	2	3
1	Установка, состоящая из: - компаратора напряжения Р3003 - имитатора электродной системы И-02 - магазина сопротивлений Р-33	по ТУ 25-04.3771-79 (класс точности 0,005, диапазон измерения (0...2) В) по ТУ 25-05.2141-76 (погрешность $\pm 5$ мВ)  по ТУ 25-04.296-75 (класс точности 0,05; диапазон измерения (0...10 <sup>6</sup> ) Ом)
2	Термостат жидкостной	Пределы регулирования температуры (0...+100) °С с погрешностью поддержания температуры $\pm 0,1$ °С
3	Набор термометров	Диапазон измерений (0...100) °С и цена деления 0,1 °С по ГОСТ 28498
4	Буферные растворы	2-го разряда по ГОСТ 8.135
5	Мерная посуда	по ГОСТ 1770
6	Вода дистиллированная	по ГОСТ 6709

Примечание - Допускается использование других средств измерений, соответствующих характеристикам, указанным в таблице 2.

## 15.2 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки обеспечивают выполнение следующих условий:

- температура воздуха, °C + 20 ± 2
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей.

## 15.3 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- после доставки на поверку прибор выдерживают в помещении не менее 3 часов;
- включают прибор в соответствии с настоящим Руководством;
- в соответствии с настоящим Руководством подготавливают прибор к измерениям в соответствии с его комплектностью;
- в соответствии с настоящим Руководством осуществляют настройку прибора с теми первичными преобразователями, которыми укомплектован прибор.

## 15.4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 15.4.1 Внешний осмотр и опробование.

15.4.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие прибора следующим требованиям:

- наличие руководства по эксплуатации;
- соответствие комплектности настоящему Руководству;
- наличие маркировки, тип и заводской номер прибора;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие четких записей на органах управления.

### 15.4.1.2 Опробование.

Осуществляют опробование работоспособности всех функций прибора в соответствии с настоящим Руководством.

### 15.4.2. Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя.

15.4.2.1 Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении ЭДС.

Настраивают вторичный преобразователь на работу со стандартной электродной системой, для чего, согласно Руководству по эксплуатации, отсоединив электрод и температурный датчик, проводят настройку прибора, подавая на вход ЭДС, соответствующую значениям калибровочных буферных растворов pH при температуре 25 °C (см. Приложение 1). Ниже приведены значения ЭДС (E) соответствующих стандартным буферным растворам при температуре 25 °C.

pH=1,68 ед. pH - E=314,71 мВ ; pH=4,01 ед. pH - E=176,88 мВ;

pH=6,86 ед. pH - E=8,28 мВ ; pH=9,18 ед. pH - E=-128,96 мВ

На входе pH-метра с помощью компаратора напряжения последовательно устанавливают значения ЭДС, равные 1990, 1500, 1000, 500, 200, 0, минус 200, минус 500, минус 1000, минус 1500, минус 1990 мВ.

Абсолютную погрешность вторичного преобразователя при измерении ЭДС определяют по формуле

$$\Delta_{\text{ЭДС}} = E - E_1$$

где  $\Delta_{\text{ЭДС}}$  - основная абсолютная погрешность, мВ;

$E_1$  - значение входного напряжения подаваемое с компаратора, мВ;

E - показания прибора, мВ.

Абсолютная погрешность вторичного преобразователя при измерении ЭДС не должна превышать предела допускаемого значения, приведенного в разделе "Технические характеристики" настоящего Руководства.

15.4.2.2. Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении pH с температурной компенсацией.

Определения осуществляют при имитации температур (0; 25; 50; 80) °C для нижней и верхней границы диапазона измерения pH, а также для pH=7 ед pH.

При поверке температурной компенсации к гнезду АТС подключают магазин сопротивлений и с помощью его устанавливают на дисплее поверяемого прибора требуемую температуру с погрешностью  $\pm 0,1$  °С. На компараторе устанавливают значения напряжения, соответствующее поверяемым отметкам шкалы рН при указанных температурах (Приложение 1).

Погрешность температурной компенсации определяют по формуле

$$\delta_{pH} = N - pH$$

где  $\delta_{pH}$  – погрешность температурной компенсации, ед.рН,

pH – значение рН, выбранное по таблице Приложения 1, ед.рН;

N – показание рН-метра, ед.рН.

Полученные значения погрешности не должны превышать значения предела абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении рН, приведенного в разделе “Технические характеристики” настоящего Руководства.

15.4.3 Определение абсолютной погрешности прибора при измерении температуры.

Абсолютную погрешность прибора при измерении температуры определяют сличением показаний поверяемого прибора с показаниями термометра, установленного в стакан с поверочной средой, находящийся в термостате. Измерения осуществляют в трех точках диапазонов, расположенных на начальном, среднем и конечном участках диапазона измерений в зависимости от используемого датчика температуры.

Значение абсолютной погрешности при измерении температуры вычисляют по формуле

$$\Delta = t_1 - t_0, \quad (1)$$

где  $t_1$  – значение температуры, измеренное поверяемым прибором, °С,

$t_0$  – значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С.

Полученные значения погрешности не должны превышать пределов допускаемых значений абсолютной погрешности прибора при измерении температуры, указанных в Разделе “Технические характеристики” настоящего Руководства.

15.4.4 Определение абсолютной погрешности прибора при измерении рН.

Абсолютную погрешность определяют сличением показаний поверяемого прибора, укомплектованного рН-электродом, со значениями рН -буферов 2-го разряда по ГОСТ 8.135.

Проводят настройку рН-метра при температуре  $(+25 \pm 0,2)$  °С по двум буферным растворам в соответствии с Разделом 6. настоящего Руководства. Измерения рН в третьем буферном растворе осуществляют при температуре буферного раствора  $(+25 \pm 0,2)$  °С.

Абсолютную погрешность  $\Delta_{pH}$  определяют по формуле

$$\Delta_{pH} = pH_1 - pH_2 \quad (2)$$

где  $pH_1$  – значение рН буферного раствора, ед.рН;

$pH_2$  – показания поверяемого прибора, ед. рН.

Полученные значения погрешности не должны превышать пределов допускаемых значений абсолютной погрешности прибора при измерении рН, приведенных в разделе “Технические характеристики” настоящего Руководства.

## 15.5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

15.5.1. На прибор, прошедший поверку с положительным результатом, оформляют “Свидетельство о поверке” установленной формы с указанием измеряемых показателей и диапазонов.

15.5.2. При отрицательных результатах поверки оформляют “Извещение о непригодности” с указанием причины, предыдущее свидетельство о поверке аннулируют, а прибор не допускают к применению.

Начальник лаборатории № 448

В.В.Рыбин

Главный специалист

Е.М. Вишневецкая

**Приложение 1**  
(обязательное)

**ТАБЛИЦА ЭДС ЭЛЕКТРОДНОЙ СИСТЕМЫ**

рН	Температура раствора, °С				
	0	25	50	80	100
ед.рН	Е, мВ				
0	379,39	414,11	448,83	490,47	518,25
1	325,19	354,95	384,72	420,40	444,22
1,68	288,32	314,71	341,12	372,76	393,87
2	270,98	295,79	320,60	350,34	370,18
3	216,78	236,64	256,48	280,27	296,14
4	162,60	177,48	192,36	210,20	222,11
4,01	162,05	176,88	191,72	209,50	221,37
5	108,40	118,32	128,24	140,14	148,07
6	54,20	59,16	64,12	70,07	74,04
6,86	7,59	8,28	8,98	9,81	10,37
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	-54,20	-59,16	-64,12	-70,07	-74,04
9	-108,40	-118,32	-128,24	-140,14	-148,07
9,18	-118,15	-128,96	-139,78	-152,75	-161,40
10	-162,60	-177,48	-192,36	-210,20	-222,11
11	-216,78	-236,64	-256,48	-280,27	-296,14
12	-270,98	-295,79	-320,60	-350,34	-370,18
13	-325,19	-354,95	-384,72	-420,40	-444,22
14	-379,39	-414,11	-448,83	-490,47	-518,25
15	-433,59	-473,27	-512,95	-560,54	-592,29
16	-487,79	-532,43	-577,07	-630,60	-666,32
17	-541,98	-591,59	-641,19	-700,67	-740,36
18	-596,18	-650,75	-705,31	-770,74	-814,40
19	-650,38	-709,87	-769,43	-840,80	-888,43